

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Shoji TSUZUKI

Application No.: 09/671,884



Filed: January 10, 2001

Docket No.: 107927

For: A CONNECTION SUBSTRATE, A METHOD OF MANUFACTURING THE CONNECTION SUBSTRATE, A SEMICONDUCTOR DEVICE, AND A METHOD OF MANUFACTURING THE SEMICONDUCTOR DEVICE

CLAIM FOR PRIORITY

Director of the U.S. Patent and Trademark Office  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

2000-003942, filed January 12, 2001

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

  X   is filed herewith.

           was filed on            in Parent Application No.            filed           .

           will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Eric D. Morehouse  
Registration No. 38,565

JAO:EDM/llw

Date: March 23, 2001

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

<p><b>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION</b> Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
---

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 1月12日

出願番号

Application Number:

特願2000-003942

出願人

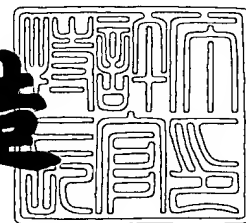
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 2月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3004586

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0074549

【提出日】 平成12年 1月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 25/00

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 都筑 正次

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

    【代表者】 安川 英昭

【代理人】

    【識別番号】 100093388

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

    【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

    【識別番号】 100095728

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

    【識別番号】 100107261

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013044

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 接続用基板の製造方法および接続用基板、ならびに半導体装置の製造方法および半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基台に金属配線を形成した後、絶縁剤を前記金属配線上に塗布し可撓性の絶縁層を形成し、当該絶縁層の表面に他の金属配線を形成するとともに前記絶縁層に形成したコンタクトホールにて前記絶縁層を挟む金属配線間の導通を図った後に、前記金属配線と前記絶縁層を前記基台から離反させることを特徴とする接続用基板の製造方法。

【請求項 2】 前記金属配線と前記絶縁層は複数積層されていることを特徴とする請求項 1 に記載の接続用基板の製造方法。

【請求項 3】 前記基台はガラスからなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の接続用基板の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の接続用基板の製造方法によって製造されたことを特徴とする接続用基板。

【請求項 5】 基台に金属配線を形成した後、絶縁剤を前記金属配線上に塗布し可撓性の絶縁層を形成し、当該絶縁層の表面に他の金属配線を形成するとともに前記絶縁層に形成したコンタクトホールにて前記絶縁層を挟む金属配線間の導通を図り前記基台上に接続用基板を形成した後に、当該接続用基板の上層に形成された前記金属配線に半導体チップを実装し、前記接続用基板を前記基台から離反させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 第 1 基台に、半導体チップに形成された素子と突合せ接続をなす金属配線を形成した後、絶縁剤を前記金属配線上に塗布し可撓性の絶縁層を形成し、当該絶縁層の表面に他の金属配線を形成するとともに前記絶縁層に形成したコンタクトホールにて前記絶縁層を挟む金属配線間の導通を図り前記基台上に接続用基板を形成した後に、当該接続用基板の上層に第 2 基台を密着させ、前記接続用基板を前記第 1 基台から前記第 2 基台に転写させるとともに、前記第 1 基台の表面から離反した前記金属配線に前記半導体チップを実装した後、前記接続用基板を前記第 2 基台から離反させることを特徴とする半導体装置の製造方法

【請求項 7】 前記半導体チップは、前記接続用基板に沿って複数個実装されることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 前記金属配線と前記絶縁層は複数積層されていることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 前記基台はガラスからなることを特徴とする請求項 5 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 0】 前記基台はシリコンからなることを特徴とする請求項 5 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 1】 前記第 2 基台はガラスからなることを特徴とする請求項 6 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 2】 前記第 2 基台はシリコンからなることを特徴とする請求項 6 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 3】 請求項 5 乃至請求項 1 2 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法によって製造されたことを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、接続用基板の製造方法および接続用基板、ならびに半導体装置の製造方法および半導体装置に係り、特に可撓性を有した絶縁基材を用いることとした接続用基板の製造方法および接続用基板、ならびに半導体装置の製造方法および半導体装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、可撓性を有した絶縁性フィルム（ポリイミド製のフィルムが多く使用されている）の表面に配線パターンを形成し、この配線パターン上に複数の半導体チップを実装することでマルチ・チップ・パッケージ（以下、MCP と称す）を構成するものが知られている。

【0 0 0 3】

このように構成されたMCPにおいては、（半導体チップを避けるように）絶縁性フィルムを折り曲げ、MCP自体を折り畳むことで、体積の縮小化を図るようになっているとともに、前記絶縁性フィルムにおける半導体チップの実装面の裏側に形成された接続用電極を用いて、他の基板への実装を図れるようにしている。

#### 【0004】

なお上述した接続用基板は、可撓性を有した絶縁性フィルムの表面に配線パターンとなる銅箔を貼り付け、この銅箔面にレジストを塗布し、露光およびエッチングを行うことで配線パターンが形成される。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし上述した接続用基板、あるいは当該接続用基板を用いた半導体装置においては下記に示すような問題点があった。

#### 【0006】

まず接続用基板についてであるが、絶縁性フィルムは可撓性を有しているため、外力や自重によって容易に変形する。このため露光作業の際に絶縁性フィルムを平坦にさせるのが難しく、（ピント合わせの観点から）配線パターンおよび配線パターン間のピッチを狭めていくのは難しかった。

#### 【0007】

また半導体チップ間等の配線が複雑になった場合、配線パターンを多層にすることで対処する手法が知られている。しかし絶縁性フィルムの表面に配線パターンを形成していくという構造上、配線パターンを何層にも形成するのは難しいという問題があった。

#### 【0008】

また絶縁性フィルムは50 $\mu$ m程度の厚みを有しており、前記絶縁性フィルムの折り曲げに多大な力を有していた。このため折り曲げ力が不十分であると、復元力によって絶縁性フィルムの折り曲げが開いてしまう（折り曲げ前の状態に戻ってしまう）おそれがあった。

#### 【0009】

そして半導体装置においては、半導体チップを接続用基板に実装する場合、加熱ツールを用いて半導体チップと接続用基板に引き回された配線パターンとを加熱圧着するが、単結晶シリコンからなる半導体チップと、ポリイミド材等からなる接続用基板とは熱膨張係数が大きく異なる。このためパターンピッチを狭めていくのは難しいという問題があった。

【0010】

さらに半導体装置においては、半導体チップを実装した後でも、接続用基板本体は可撓性を有していることから、外力が加わると容易に変形する。このため搬送中等に外力が加わり、半導体チップと接続用基板との間にストレスが加わり、断線等の障害が生じるおそれがあった。

【0011】

本発明は上記従来の問題点に着目し、配線の幅およびピッチを狭めることを可能にするとともに多層配線を可能とし、さらに半導体チップの実装時にも加熱ツール等の輻射熱の影響を小さくすることができ、外力によって断線等の障害が生じることのない接続用基板の製造方法および接続用基板、ならびに半導体装置の製造方法および半導体装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る接続用基板の製造方法は、基台に金属配線を形成した後、絶縁剤を前記金属配線上に塗布し可撓性の絶縁層を形成し、当該絶縁層の表面に他の金属配線を形成するとともに前記絶縁層に形成したコンタクトホールにて前記絶縁層を挟む金属配線間の導通を図った後に、前記金属配線と前記絶縁層を前記基台から離反させることを特徴としている。請求項1に記載の接続用基板によれば、基台は可撓性を有さないことから、外力や自重が加わってもその表面に変形が生じることがない。このため金属配線を形成する途中の工程、例えば露光工程などにおいても被写界深度方向に基台が移動することがないので幅狭な露光が可能となり、狭ピッチかつ幅狭な金属配線を形成することができる。

【0013】

さらに絶縁剤は金属配線を覆うように基台上に塗布されるので、絶縁層の厚み



は金属配線が埋まるだけの寸法に設定すればよい。このため絶縁層の厚みを薄くすることが可能となり、接続用基板を折り曲げる際の力を少なくすることができる。そして絶縁層自体の復元力（スプリングバック）も小さくなることから、折り曲げ後に、接続用基板の折り曲げが開いてしまう（折り曲げ前の状態に戻ってしまう）ことを防止することができる。

## 【 0 0 1 4 】

また請求項 2 に係る接続用基板の製造方法は、前記金属配線と前記絶縁層は複数積層されていることを特徴としている。請求項 2 に記載の接続用基板の製造方法によれば、絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して上下の金属配線間を接続させることができる。このため配線の本数が多くなったとしても金属配線同士が干渉するのを防止することができ、もって接続用基板における金属配線の引き回しを容易に行わせることができる。

## 【 0 0 1 5 】

さらに請求項 3 に係る接続用基板の製造方法は、前記基台はガラスからなることを特徴としている。請求項 3 に記載の接続用基板の製造方法によれば、ガラス基台の背面側（接続用基板が製造される反対側）から接続用基板に対して光を照射させることができる。このためガラス基台と接続用基板との間に光の照射によって離反作用を有する溶剤等を塗布しておけば、接続用基板が形成された後、ガラス基台の背面側から光を照射することによりガラス基台と接続用基台とを容易に離反させることができる。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 4 に係る接続用基板は、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の接続用基板の製造方法によって製造されたことを特徴としている。請求項 4 に記載の接続用基板によれば、幅が狭く且つ狭ピッチである金属配線を形成することができる。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 5 に係る半導体装置の製造方法は、基台に金属配線を形成した後、絶縁剤を前記金属配線上に塗布し可撓性の絶縁層を形成し、当該絶縁層の表面に他の金属配線を形成するとともに前記絶縁層に形成したコンタクトホールにて前記絶

縁層を挟む金属配線間の導通を図り前記基台上に接続用基板を形成した後に、当該接続用基板の上層に形成された前記金属配線に半導体チップを実装し、前記接続用基板を前記基台から離反させることを特徴としている。請求項5に記載の半導体装置の製造方法によれば、基台は可撓性を有さないことから、外力や自重が加わってもその表面に変形が生じることがない。このため金属配線を形成する途中の工程、例えば露光工程などにおいても被写界深度方向に基台が移動することがないので幅狭な露光が可能となり、狭ピッチかつ幅狭な金属配線を形成することができる。

## 【0018】

さらに絶縁剤は金属配線を覆うように基台上に塗布されるので、絶縁層の厚みは金属配線が埋まるだけの寸法に設定すればよい。このため絶縁層の厚みを薄くすることが可能となり、接続用基板を折り曲げる際の力を少なくすることができる。そして絶縁層自体の復元力（スプリングバック）も小さくなることから、折り曲げ後に、接続用基板の折り曲げが開いてしまう（折り曲げ前の状態に戻ってしまう）ことを防止することができる。

## 【0019】

そして上記作用に加え、半導体チップを接続用基板に実装する場合、当該接続用基板は可撓性のない平坦な基台に形成されているので、半導体チップの端子が浮き上がることがない。このため半導体チップの端子と金属配線との間で導通不良が生じるのを防止することができる。そして半導体チップの熱膨張係数に近い材料を基台に用いれば、半導体チップを実装する際、加熱治具からの輻射熱を受けて、金属配線側と半導体チップ側とで膨張差が大きくなり隣接する端子間で短絡等が生じるのを防止することができる。

## 【0020】

また半導体チップを実装した後の最終段階で、基台から半導体装置を離反させるので、運搬中などの途中の工程では、基台が半導体装置をサポートし、当該半導体装置が外力によって変形することを防止することができる。

## 【0021】

請求項6に係る半導体装置の製造方法は、第1基台に、半導体チップに形成さ

れた素子と突合せ接続をなす金属配線を形成した後、絶縁剤を前記金属配線上に塗布し可撓性の絶縁層を形成し、当該絶縁層の表面に他の金属配線を形成するとともに前記絶縁層に形成したコンタクトホールにて前記絶縁層を挟む金属配線間の導通を図り前記基台上に接続用基板を形成した後に、当該接続用基板の上層に第2基台を密着させ、前記接続用基板を前記第1基台から前記第2基台に転写させるとともに、前記第1基台の表面から離反した前記金属配線に前記半導体チップを実装した後、前記接続用基板を前記第2基台から離反させることを特徴としている。請求項6に記載の半導体装置の製造方法によれば、第1基台は可撓性を有さないことから、外力や自重が加わってもその表面に変形が生じることがない。このため金属配線を形成する途中の工程、例えば露光工程などにおいても被写界深度方向に基台が移動することがないので幅狭な露光が可能となり、狭ピッチかつ幅狭な金属配線を形成することができる。

#### 【0022】

さらに絶縁剤は金属配線を覆うように基台上に塗布されるので、絶縁層の厚みは金属配線が埋まるだけの寸法に設定すればよい。このため絶縁層の厚みを薄くすることが可能となり、接続用基板を折り曲げる際の力を少なくすることができる。そして絶縁層自体の復元力（スプリングバック）も小さくなることから、折り曲げ後に、接続用基板の折り曲げが開いてしまう（折り曲げ前の状態に戻ってしまう）ことを防止することができる。

#### 【0023】

そして第1基台に接続用基板を形成した後、第2基台に接続用基板を転写させるが、当該第2基台に転写をした際には、接続用基板の第1基台から離反した面が露出する形態になる。ここで第1基台から離反した露出面には、半導体チップに形成された素子と突合せ接続をなすよう金属配線が形成されているので、半導体チップ側に金属配線を設けなくとも、半導体チップと接続用基板との電氣的導通を図ることが出来る。

#### 【0024】

また半導体チップを接続用基板に実装する場合、当該接続用基板は可撓性のない平坦な基台に形成されているので、半導体チップの端子が浮き上がることがな

い。このため半導体チップの端子と金属配線との間で導通不良が生じるのを防止することができる。そして半導体チップの熱膨張係数に近い材料を第2基台に用いれば、半導体チップを実装する際、加熱治具からの輻射熱を受けて、金属配線側と半導体チップ側とで膨張差が大きくなり隣接する端子間で短絡等が生じるのを防止することができる。

## 【0025】

また半導体チップを実装した後の最終段階で、第2基台から半導体装置を離反させるので、運搬中などの途中の工程では、第1基台が接続用基板そして第2基台が半導体装置をサポートするので、当該半導体装置が外力によって変形することを防止することができる。

## 【0026】

請求項7に係る半導体装置の製造方法は、前記半導体チップは、前記接続用基板に沿って複数個実装されることを特徴としている。請求項7に記載の半導体装置の製造方法によれば、半導体チップを接続用基板上に複数実装することで半導体チップ間の接続を行うことができ、多機能化を達成することができる。また絶縁層は可撓性を有していることから、半導体チップ間の接続用基板を折り曲げることが可能になり、半導体装置の体積を小さくすることができる。

## 【0027】

請求項8に係る半導体装置の製造方法は、前記金属配線と前記絶縁層は複数積層されていることを特徴としている。請求項8に記載の半導体装置の製造方法によれば、絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して上下の金属配線間を接続させることができる。このため配線の本数が多くなったとしても金属配線同士が干渉するのを防止することができ、もって接続用基板における金属配線の引き回しを容易に行わせることができる。

## 【0028】

請求項9に係る半導体装置の製造方法は、前記基台はガラスからなることを特徴としている。請求項9に記載の半導体装置の製造方法によれば、ガラス基台の背面側（接続用基板が製造される反対側）から接続用基板に対して光を照射させることができる。このためガラス基台と接続用基板との間に光の照射によって離

反作用を有する溶剤等を塗布しておけば、接続用基板が形成された後、ガラス基台の背面側から光を照射することによりガラス基台と接続用基台とを容易に離反させることができる。

## 【 0 0 2 9 】

請求項 1 0 に係る半導体装置の製造方法は、前記基台はシリコンからなることを特徴としている。請求項 1 0 に記載の半導体装置の製造方法によれば、半導体チップを接続用基板に実装する際、当該接続用基板は、シリコンからなる基台に密着している。故に基台と半導体チップとの熱膨張係数はほぼ同じになっており、半導体チップの実装に用いる加熱治具からの輻射熱を受けても、金属配線側と半導体チップ側とで膨張差が大きくなり隣接する端子間で短絡等が生じるのを防止することができる。

## 【 0 0 3 0 】

請求項 1 1 に係る半導体装置の製造方法は、前記第 2 基台はガラスからなることを特徴としている。請求項 1 1 に記載の半導体装置の製造装置によれば、ガラス基台の背面側（接続用基板が製造される反対側）から接続用基板に対して光を照射させることができる。このためガラス基台と接続用基板との間に光の照射によって離反作用を有する溶剤等を塗布しておけば、接続用基板が形成された後、ガラス基台の背面側から光を照射することによりガラス基台と接続用基台とを容易に離反させることができる。

## 【 0 0 3 1 】

請求項 1 2 に係る半導体装置の製造方法は、前記第 2 基台はシリコンからなることを特徴としている。請求項 1 2 に記載の半導体装置の製造方法によれば、半導体チップを接続用基板に実装する際、当該接続用基板は、シリコンからなる第 2 基台に密着している。故に基台と半導体チップとの熱膨張係数はほぼ同じになっており、半導体チップの実装に用いる加熱治具からの輻射熱を受けても、金属配線側と半導体チップ側とで膨張差が大きくなり隣接する端子間で短絡等が生じるのを防止することができる。

## 【 0 0 3 2 】

請求項 1 3 に係る半導体装置は、請求項 5 乃至請求項 1 2 のいずれかに記載の

半導体装置の製造方法によって製造されたことを特徴としている。請求項 13 に記載の半導体装置によれば、絶縁層が可撓性を有し且つ薄膜化が達成されることから、接続用基板の折り曲げを容易に行うことができる。また絶縁層自体の復元力（スプリングバック）も小さくなることから、折り曲げ後に、接続用基板の折り曲げが開いてしまう（折り曲げ前の状態に戻ってしまう）ことを防止することができる。

## 【 0 0 3 3 】

## 【発明の実施の形態】

以下に本発明に係る接続用基板の製造方法および接続用基板、半導体装置の製造方法および半導体装置に好適な具体的実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

## 【 0 0 3 4 】

図 1 は、本実施の形態に係る半導体装置の形態を示した斜視図および側面図であり、図 2 は、同半導体装置の形態を示した断面要部拡大図および背面図である。

## 【 0 0 3 5 】

これらの図に示すように本実施の形態に係る半導体装置 10（以下、半導体装置 10 と称す）は、可撓性を有した接続用基板 12 の片面側に、複数の（本実施の形態では 3 個）半導体チップ 14 を実装した形態となっている。

## 【 0 0 3 6 】

半導体装置 10 を構成する接続用基板 12 は、一定の幅を有した帯状の形態となっており、その表面 13 には半導体チップ 14 との電氣的導通を図るための第 1 金属配線 16 が引き回されている。そして表面 13 に引き回された前記第 1 金属配線 16 は、コンタクトホール 18 を介して接続用基板 12 の背面 20 側へと引き回され、背面側に引き回された第 2 金属配線 22（図 2（2）を参照）へと接続されている。そして第 2 金属配線 22 上に設けられた接続用ランド 24 上に半田ボール 26 を搭載することで、当該半田ボール 26 を介して図示しない外部基板へ実装を可能にしている。

## 【 0 0 3 7 】

なお接続用基板 12 は可撓性を有しており、半導体チップ 14 を実装した後図 1 (1) に示すような、半導体チップ 14 間に設定された折曲線 27 に沿って接続用基板 12 を折り曲げることにより図 1 (2) に示すように半導体装置 10 の実装面積を縮小させることができる。

#### 【0038】

また接続用ランド 24 は、図 2 (2) に示すように、接続用基板 12 の片側端部側に多数設けられており、コンタクトホール 18 から引き出される第 2 金属配線 22 は、他のコンタクトホール 18 の間を通るようにして、特定の接続用ランド 24 に接続されている。

#### 【0039】

このように構成された半導体装置 10 の製造手順について以下に説明を行う。

#### 【0040】

図 3～図 5 は、半導体装置 10 の製造手順を示す工程説明図である。図 3 (1) に示すように、可撓性を有しない基台または第 1 基台となる第 1 ガラス基台 28 を設置する。そして同図 (2) に示すように、前記第 1 ガラス基台 28 を圧力 2～5 mTorr、温度 150～300℃ のアルゴン雰囲気中に配置し、Al-Cu、Al-Si-Cu、Al-Si、Ni、Cr、Auなどをターゲットとし、DC 9～12 kW の入力電力でスパッタを行い、これらのターゲットと同じ組成を有する第 1 金属配線 16 を形成するための金属膜 30 を 200～20000 オングストローム堆積する。なお前記以外にも金属膜 30 は、Cr を下地とし Au を 1000 オングストローム程堆積させて形成するようにしてもよい。

#### 【0041】

このように第 1 ガラス基台 28 の表面に金属膜 30 を形成した後は、金属膜 30 の上部に図示しないフォトレジスト膜を塗布する。次いでフォトリソグラフィによってパターニングを行い、第 1 金属配線 16 を形成する部分以外のフォトレジスト膜を除去するとともに、当該フォトレジスト膜をマスクとして金属膜 30 をエッチングする。そして前記金属膜 30 をエッチングし第 1 金属配線 16 を形成した状態を同図 (3) に示す。

#### 【0042】

なお第1金属配線16のパターンは、半導体チップ14の表面に形成されたトランジスタ、抵抗、容量といった素子の端子に直接突合せが可能なように形成されており、前記第1金属配線16と半導体チップ14の表面とを合わせることで両者の電氣的導通を図れるようにしている。

## 【0043】

このように第1ガラス基台28の表面に第1金属配線16を形成した後は、第1金属配線16の上方から当該第1金属配線16を覆うように絶縁剤となるポリイミド剤を塗布し、その後ポリイミド剤を硬化させ、絶縁層32を形成する。この状態を同図(4)に示す。ここで絶縁層32は、原材料がポリイミド剤からなるので硬化後において可撓性を有している。このため第1金属配線16および絶縁層32を第1ガラス基台28から離反させると、第1金属配線16と絶縁層32とは外力および自重によって屈曲する。

## 【0044】

そして第1金属配線16を覆うように絶縁層32を形成した後は、絶縁層32の上部に図示しないフォトレジスト膜を塗布する。次いでフォトリソグラフィによってパターニングを行い、コンタクトホール18を形成する部分のフォトレジスト膜を除去するとともに、当該フォトレジスト膜をマスクとして絶縁層32をエッチングし、コンタクトホール18の底面に第1金属配線16を露出させる。

この絶縁層32をエッチングしコンタクトホール18を形成した状態を図4(1)に示す。

## 【0045】

このようにコンタクトホール18を形成した後は、同図(2)に示すように、コンタクトホール18を埋めるとともに前記絶縁層32を覆うように金属膜34を形成する。なお金属膜34は、前記金属膜30と同様、前記第1ガラス基台28を圧力2~5mTorr、温度150~300℃のアルゴン雰囲気中に配置し、Al-Cu、Al-Si-Cu、Al-Si、Ni、Cr、Auなどをターゲットとし、DC9~12kWの入力電力でスパッタを行い、これらのターゲットと同じ組成を有する第2金属配線22を形成するための金属膜34を200~2



0000オングストローム堆積させる。

【0046】

そして絶縁層32の表面に金属膜34を形成した後は、金属膜34の上部に図示しないフォトリソグレイ膜を塗布する。次いでフォトリソグレイによってパターンニングを行い、第2金属配線22を形成する部分以外のフォトリソグレイ膜を除去するとともに、当該フォトリソグレイ膜をマスクとして金属膜34をエッチングする。当該金属膜34をエッチングし第2金属配線22を形成した状態を同図(3)に示す。なお第2金属配線22は、コンタクトホール18の上方に形成されるため、第1金属配線16と第2金属配線22とは、コンタクトホール18を介して電氣的導通がなされる。ゆえに絶縁膜32の両面側に第1金属配線16と第2金属配線22とが形成されることとなり、第1ガラス基台28の表面で可撓性を有した接続用基板12を形成することができる。そしてこうした接続用基板12においては、可撓性の無い第1ガラス基台28の表面で金属配線が形成されていく。このため外力や自重によって第1ガラス基台28にゆがみが生じることがない。このため金属膜30や金属膜34にフォトリソグレイを施す際にも、焦点を一律に合わせることができ、このため幅が細くかつ狭ピッチの金属配線を形成することが可能になる。よって図2(2)に示すように複数の第2金属配線22が格子状に配列された接続用ランド24の間を通過して任意の接続用ランド24に接続されるような配線経路を形成することができる。

【0047】

このように接続用基板12を形成した後は、当該接続用基板12の上方から第1ガラス基台28と同様の第2ガラス基台36を降下させ、接続用基板12の第2金属配線22側に密着させる。この状態を同図(4)に示す。そして接続用基板12の第2金属配線22側に第2ガラス基台36を密着させた後は、今度は当該第2ガラス基台36を上昇させ、接続用基板12を第1ガラス基台28から第2ガラス基台36側に転写させる。この状態を図5(1)に示す。なおこの転写の際には、前記第1ガラス基台28の表面にあらかじめ当該第1ガラス基台28と接続用基板12との間に光の照射によって離反作用を有する溶剤等を塗布しておけば、接続用基板12が形成された後、第1ガラス基台28の背面側から光を

照射することにより第1ガラス基台28と接続用基板12とを容易に離反させることができるのである。あるいは第1ガラス基台28の表面に紫外線やX線の照射によって接着力が低下する接着剤をあらかじめ塗布しておき、当該接着層の上層側に接続用基板12を形成していく。そして当該接続用基板12を第1ガラス基台28から離反させる際には、前記第1ガラス基台28の背面側から紫外線やX線を照射し、第1ガラス基台28の表面に形成された接着剤の接着力を低下させ、第1ガラス基台28から接続用基板12を離反させればよい。

## 【0048】

そして同図(2)に示すように接続用基板12を第1ガラス基台28から第2ガラス基台36側に転写させた後は、当該第2ガラス基台36を半導体チップ14が設置された実装用ステージ38の上方に移動させ、同図(3)に示すように半導体チップ14の表面に形成された素子の端子部分40と第1金属配線16とを熱圧着により接合させる。ここで接続用基板12は第2ガラス基台36に密着しているので、半導体チップ14の基材となる単結晶シリコンの熱膨張係数に近い材料を第2ガラス基台36に適用すれば、加熱圧着治具からの輻射熱により、両者に温度上昇が生じて、膨張係数の差によるピッチのずれを小さくすることができる。なお第2ガラス基台36に代えて単結晶シリコンからなる基台を用いれば、半導体チップ14と熱膨張係数が同一となるので、温度上昇によるピッチのずれを最小限にすることができる。また接続用基板12は第2ガラス基台36に密着していることから半導体チップ14を実装する際に接続用基板12が厚み方向に盛り上がったりすることがない。このため接続用基板12に対して半導体チップ14を短絡が生じることなく確実に実装させることができる。

## 【0049】

このように接続用基板12に半導体チップ14を実装した後は、最終工程まで前記接続用基板12を第2ガラス基台36から離反させず、当該第2ガラス基台36とともに搬送させる。このように搬送中に半導体装置10を第2ガラス基台36に密着させておけば、搬送中に半導体装置10に加わる外力あるいは半導体装置10の自重によって半導体装置10に屈曲が生じるのを防止することができ、接続用基板12に生じる折れやゆがみ、あるいは半導体チップ14が接続用基

板12から剥がれるなどの不具合を事前に防止することができる。

【0050】

そして最終工程時において同図(4)に示すように第2ガラス基台36から半導体装置10を離反させ(離反の仕方は第1ガラス基台28と同様)、折曲線27に沿って半導体装置10自体の折り曲げを行えばよい。なお絶縁膜32は、5~10 $\mu\text{m}$ の厚みを有した第1金属配線16を覆うだけの厚みでよいことから、10~20 $\mu\text{m}$ の厚みがあれば十分である。このため従来の絶縁性フィルム(約50 $\mu\text{m}$ の厚みがある)に対して折り曲げが容易になり、また折り曲げ後に絶縁膜32が復元力によって戻るのが防止することができる。

【0051】

なお本実施の形態では、第1ガラス基台28から離反させた第1金属配線16に半導体チップ14を実装させるようにしたが、この形態に限定されることもなく、第2金属配線22側に半導体チップを実装するようにしてもよく、このため第1金属配線16側と第2金属配線22側とに半導体チップを実装させ、更に半導体装置10の機能を追加させることが可能になる。

【0052】

また本実施の形態では、接続用基板12を2層構造としたがこの形態に限定されることもなく、金属配線および絶縁膜を複数有した多層配線構造としてもよい。このように接続用基板12を多層配線構造とすれば、半導体チップの多ピン化あるいは半導体チップの実装数が増加し配線の本数が多くなっても配線層を異ならせることで配線同士が干渉するのを防止することができ、もって接続用基板における配線の引き回しを容易に行わせることができる。

【0053】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1に係る接続用基板の製造方法によれば、基台に金属配線を形成した後、絶縁剤を前記金属配線上に塗布し可撓性の絶縁層を形成し、当該絶縁層の表面に他の金属配線を形成するとともに前記絶縁層に形成したコンタクトホールにて前記絶縁層を挟む金属配線間の導通を図った後に、前記金属配線と前記絶縁層を前記基台から離反させることから、配線の幅およびピッチを

狭めることを可能にするとともに多層配線を可能とすることができる。

【0054】

なお請求項4に係る接続用基板によれば、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の接続用基板の製造方法によって製造されたことから、配線の幅およびピッチを狭めることと、多層配線を構成することが可能になる。

【0055】

また請求項5に係る半導体装置の製造方法によれば、基台に金属配線を形成した後、絶縁剤を前記金属配線上に塗布し可撓性の絶縁層を形成し、当該絶縁層の表面に他の金属配線を形成するとともに前記絶縁層に形成したコンタクトホールにて前記絶縁層を挟む金属配線間の導通を図り前記基台上に接続用基板を形成した後、当該接続用基板の上層に形成された前記金属配線に半導体チップを実装し、前記接続用基板を前記基台から離反させることから、配線の幅およびピッチを狭めることを可能にするとともに多層配線を可能とし、さらに半導体チップの実装時にも加熱ツール等の輻射熱の影響を小さくすることができ、外力によって断線等の障害が生じるのを防止することができる。

【0056】

そして請求項6に係る半導体装置の製造方法によれば、第1基台に、半導体チップに形成された素子と突合せ接続をなす金属配線を形成した後、絶縁剤を前記金属配線上に塗布し可撓性の絶縁層を形成し、当該絶縁層の表面に他の金属配線を形成するとともに前記絶縁層に形成したコンタクトホールにて前記絶縁層を挟む金属配線間の導通を図り前記基台上に接続用基板を形成した後、当該接続用基板の上層に第2基台を密着させ、前記接続用基板を前記第1基台から前記第2基台に転写させるとともに、前記第1基台の表面から離反した前記金属配線に前記半導体チップを実装した後、前記接続用基板を前記第2基台から離反させることから、配線の幅およびピッチを狭めることを可能にするとともに多層配線を可能とする。さらに半導体チップの表面に金属配線が形成されていなくとも接続用基板との突合せで電氣的導通を図ることができる。そして半導体チップの実装時にも加熱ツール等の輻射熱の影響を小さくすることができ、外力によって断線等の障害が生じるのを防止することができる。

## 【 0 0 5 7 】

また請求項 1 3 に係る半導体装置によれば、請求項 5 乃至請求項 1 2 に記載のいずれかの半導体装置の製造方法によって製造されたことから、絶縁層の薄膜化を達成することができる。このため屈曲を容易に行うことができる。さらに折り曲げ後の接続用基板の戻りも防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本実施の形態に係る半導体装置の形態を示した斜視図および側面図である。

## 【図 2】

同半導体装置の形態を示した断面要部拡大図および背面図である。

## 【図 3】

半導体装置 1 0 の製造手順を示す工程説明図である。

## 【図 4】

半導体装置 1 0 の製造手順を示す工程説明図である。

## 【図 5】

半導体装置 1 0 の製造手順を示す工程説明図である。

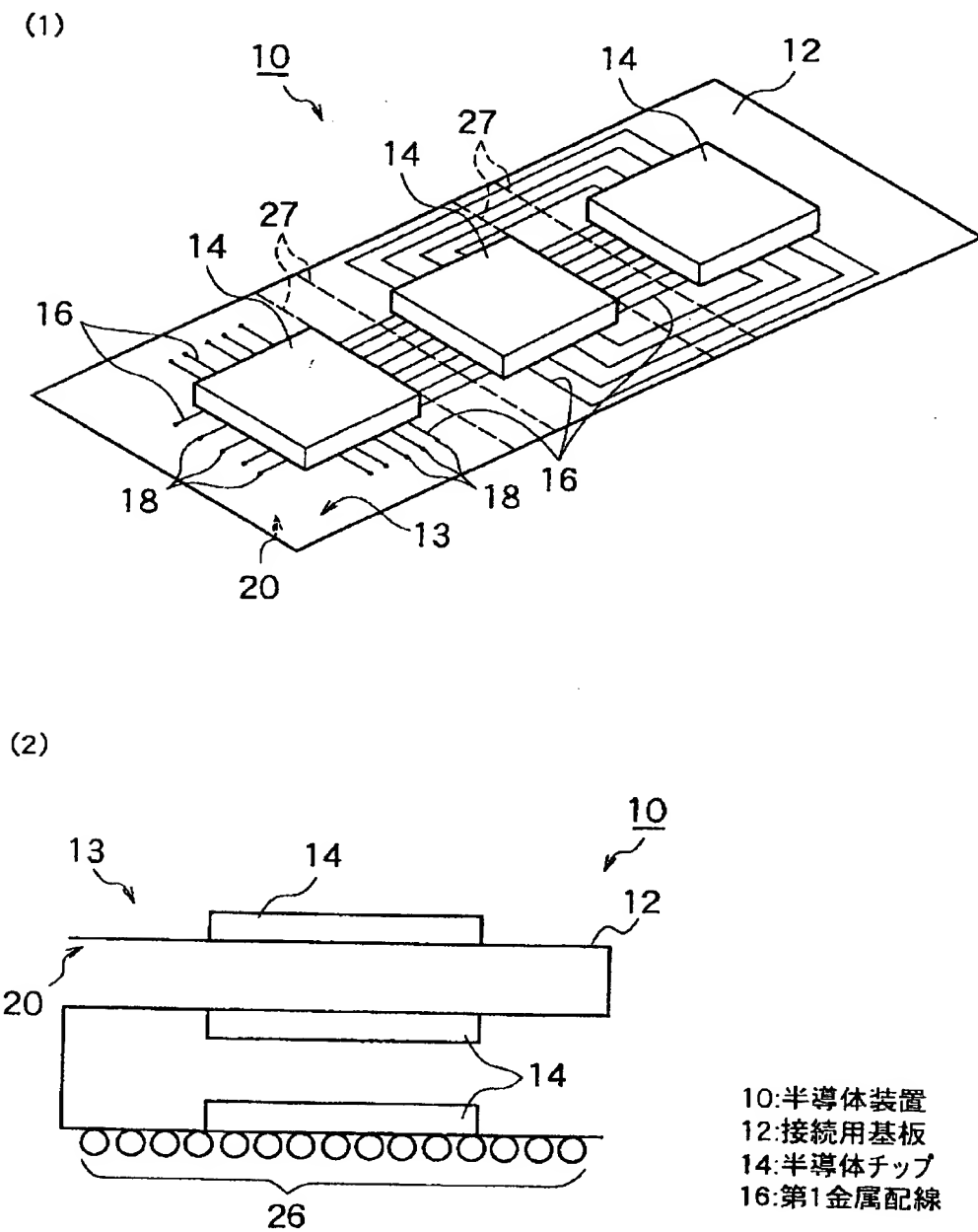
## 【符号の説明】

1 0	半導体装置
1 2	接続用基板
1 3	表面
1 4	半導体チップ
1 6	第 1 金属配線
1 8	コンタクトホール
2 0	背面
2 2	第 2 金属配線
2 4	接続用ランド
2 6	半田ボール
2 7	折曲線
2 8	第 1 ガラス基台

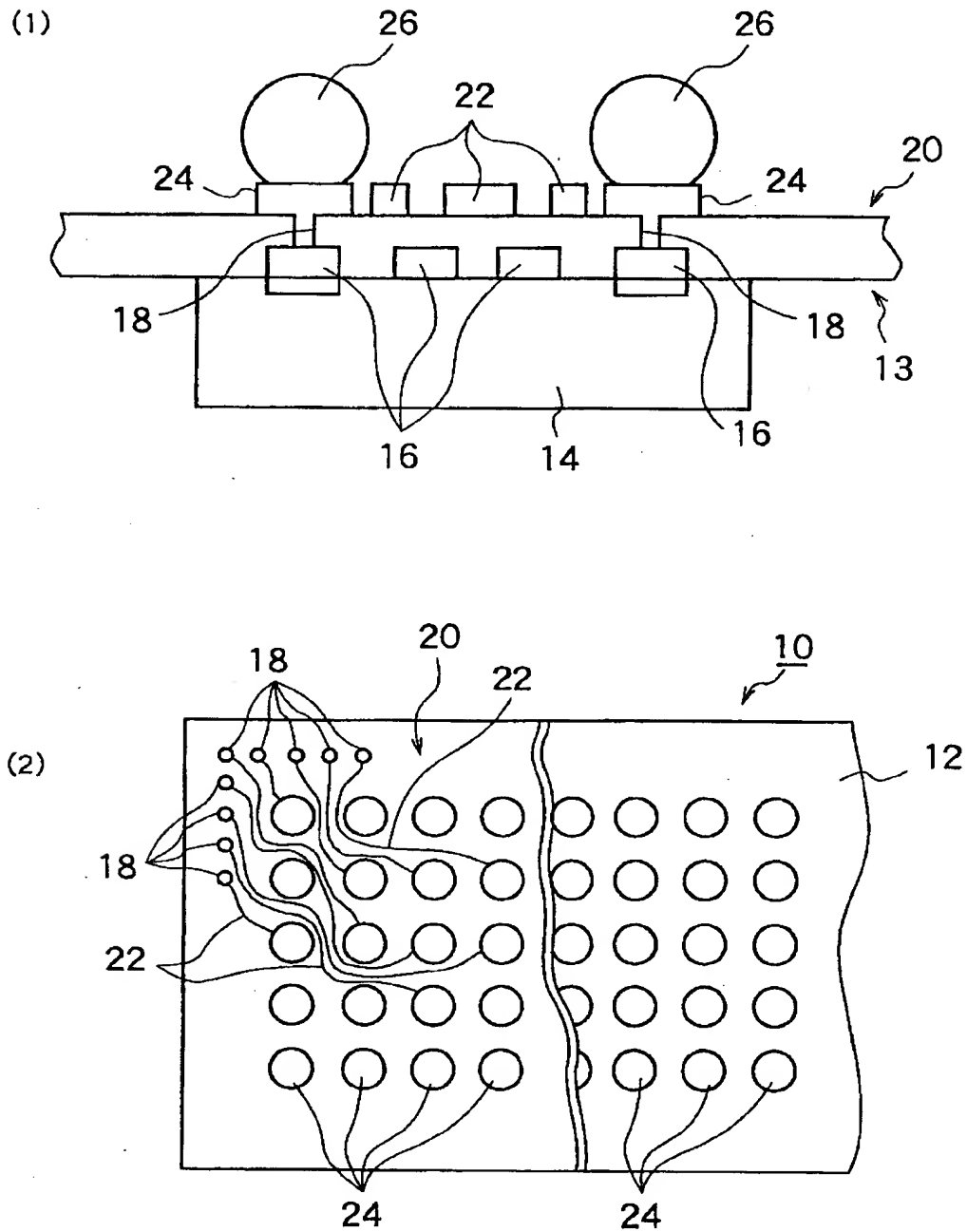
30	金属膜
32	絶縁膜
34	金属膜
36	第2ガラス基台
38	実装用ステージ
40	端子部分

【書類名】 図面

【図 1】

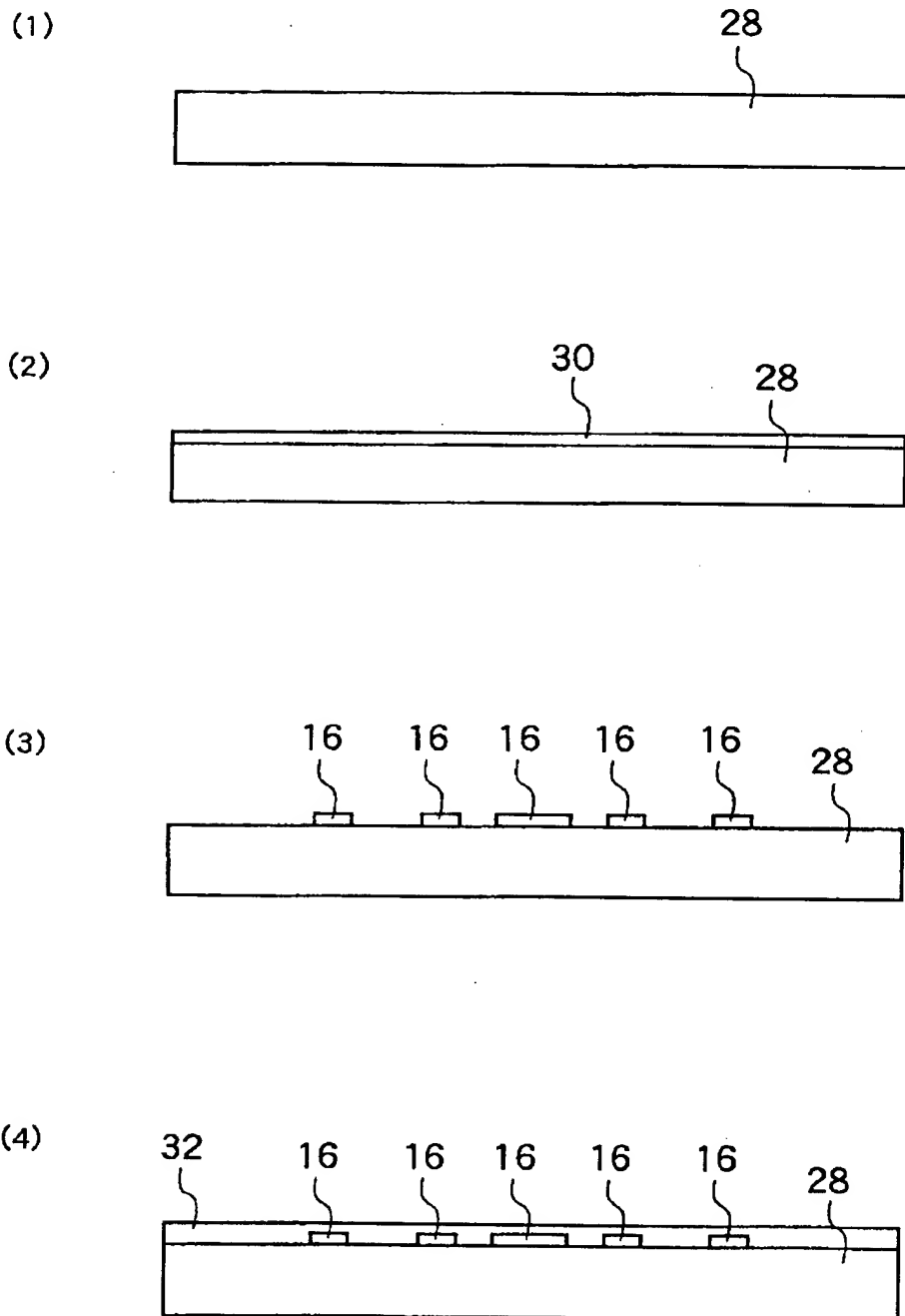


【図 2】

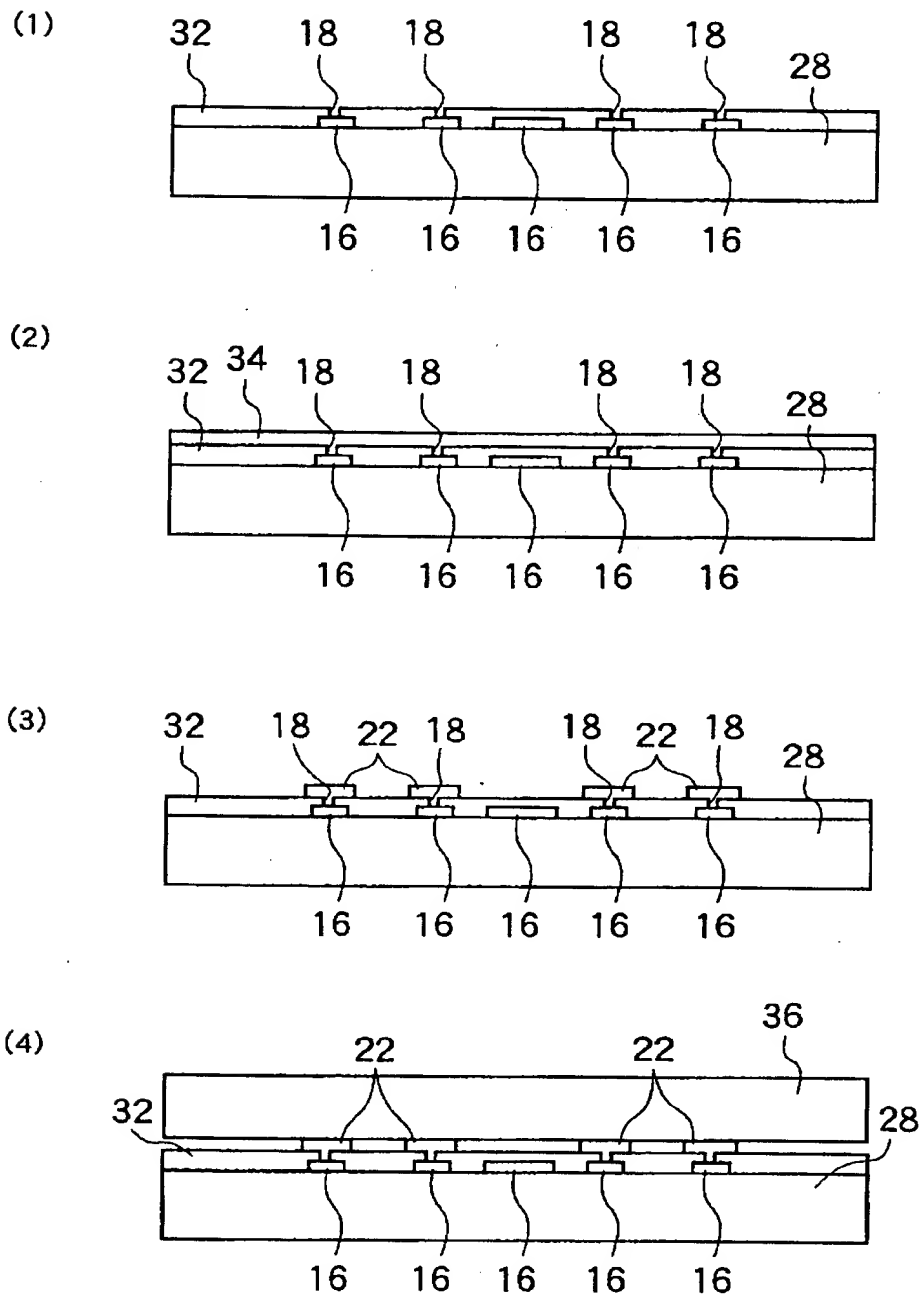




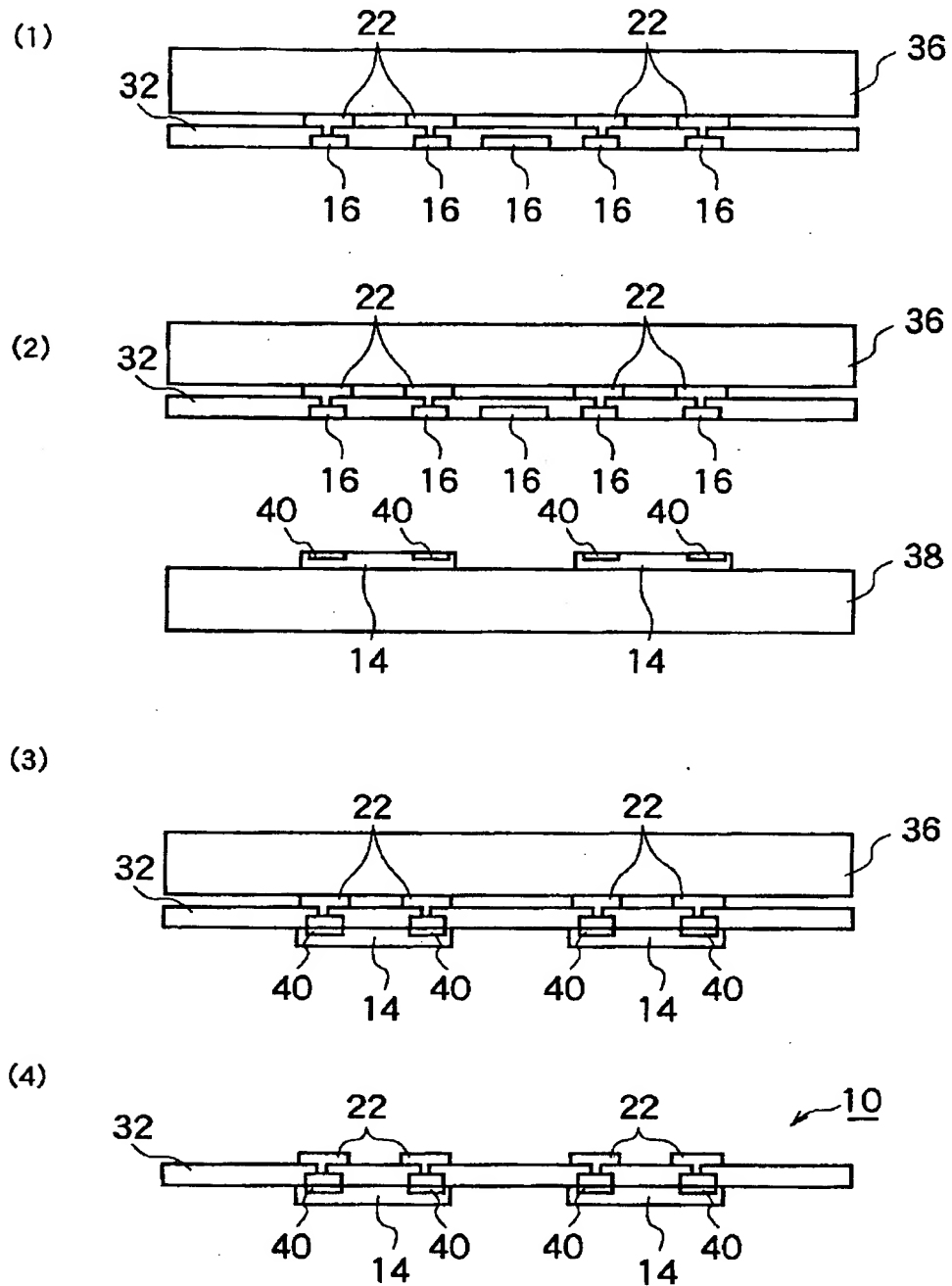
【図 3】



【図 4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 配線幅とピッチを狭めることを可能にするとともに多層配線を可能とし、半導体チップの実装時にも加熱ツール等の輻射熱の影響を小さくすることができ、外力により断線等の障害が生じることのない接続用基板の製造方法および接続用基板、ならびに半導体装置の製造方法および半導体装置を提供する。

【解決手段】 第1ガラス基台28の表面に第1金属配線16を形成する。そして第1金属配線16上に絶縁膜32を形成し、更に絶縁膜32の上面に第2金属配線22を形成する。このように接続用基板12では、第1ガラス基台28は可撓性を有さないことから、変形が生じることがない。このため金属配線を形成する途中の工程、例えば露光工程などにおいても被写界深度方向にガラス基台が移動することがないので幅狭な露光が可能となり、狭ピッチかつ幅狭な金属配線を形成することができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社